

DERWENT-ACC-NO: 1992-042898  
DERWENT-WEEK: 199206  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: High frequency transmitter and receiver - includes  
two radiating cable  
sections of double characteristic impedance serving as  
aerials connected via  
junction box

INVENTOR: BOBY, J; DEVICQUE, M

PATENT-ASSIGNEE: ALCATEL CABLE[ALCAN]

PRIORITY-DATA: 1990FR-0009683 (July 30, 1990)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
EP 469506 A	February 5, 1992	N/A
000	N/A	
DE 69112537 E	October 5, 1995	N/A
000	H04B 005/00	
EP 469506 B1	August 30, 1995	F
005	H04B 005/00	
FR 2665311 A	January 31, 1992	N/A
000	N/A	
JP 04238418 A	August 26, 1992	N/A
004	H04B 005/00	

DESIGNATED-STATES: CH DE FR GB LI CH DE DK FR GB LI

CITED-DOCUMENTS: 1.Jnl.Ref; DE 1226177 ; EP 131828

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
EP 469506A	N/A	1991EP-0112696
July 29, 1991		
DE 69112537E	N/A	1991DE-0612537
July 29, 1991		
DE 69112537E	N/A	1991EP-0112696
July 29, 1991		
DE 69112537E	Based on	EP 469506

N/A		
EP 469506B1	N/A	1991EP-0112696
July 29, 1991		
FR 2665311A	N/A	1990FR-0009683
July 30, 1990		
JP 04238418A	N/A	1991JP-0190334
July 30, 1991		

INT-CL (IPC): H01P005/04; H01P005/12 ; H01Q013/22 ;  
H03H007/48 ;  
H04B003/02 ; H04B005/00

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 469506A

BASIC-ABSTRACT: The system includes a transmitter-receiver  
(4) of impedance  
( $Z_0$ ) supplying two coaxial radiating cables (1,2) of double  
characteristic  
impedance ( $2Z_0$ ) via a junction (3).

The junction consists of a first section of coaxial line  
(5) of impedance ( $Z_0$ ),  
connected to one of the ends of the transmitter-receiver,  
and dividing at the  
other end into two sections of coaxial line (6,7) in  
parallel, each of  
impedance  $2Z_0$ , connected to the two radiating cables.

USE - Combined transmitter and receiver operating at high  
frequency - typically  
in the region of 3GHz.

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 469506B

EQUIVALENT-ABSTRACTS: A device for radio transmission via  
radiating coaxial  
cables, the device comprising two radiating coaxial cables  
fed symmetrically  
from a transmitter/receiver equipment via a coupling  
circuit, the device being  
characterised in that said coaxial cables (1,2) have a  
nominal characteristic  
impedance  $2Z_0$  which is fixed at twice the nominal  
characteristic impedance  $Z_0$   
of said transmitter/receiver equipment (4), and in that  
said coupling circuit  
(3) is a T-junction (3) comprising a first length of  
coaxial line (5) having a  
nominal characteristic impedance of  $Z_0$  equal to that of  
said

transmitter/receiver equipment and two second lengths of coaxial line (6,7) in parallel, each having a nominal characteristic impedance of  $2Z_0$ , i.e. twice that of the first length, and having a first end common to said second lengths and connected directly to a first end of the first length, by defining a splitting point (10) thereon, the second end of said first length of line being connected to said transmitter/receiver equipment and the second ends of the second lengths of line being directly connected to respective ones of said cables.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1 Dwg.1/1

TITLE-TERMS:  
HIGH FREQUENCY TRANSMIT RECEIVE TWO RADIATE CABLE SECTION  
DOUBLE CHARACTERISTIC  
IMPEDANCE SERVE AERIAL CONNECT JUNCTION BOX

DERWENT-CLASS: U25 W02

EPI-CODES: U25-E01; W02-A02B; W02-C02;

SECONDARY-ACC-NO:  
Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1992-033000

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



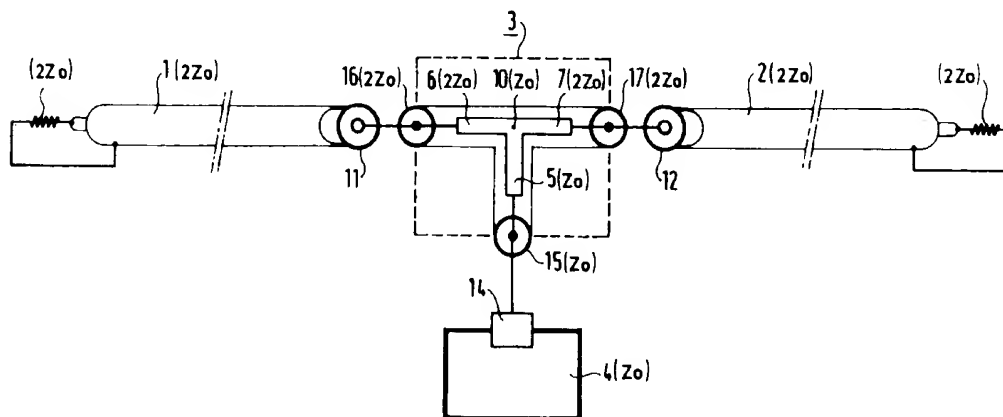
(11) Numéro de publication:

**0 469 506 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**(11) Numéro de dépôt: **91112696.9**(5) Int. Cl.<sup>5</sup>: **H04B 5/00, H01P 5/12,  
H03H 7/48**(22) Date de dépôt: **29.07.91**(16) Priorité: **30.07.90 FR 9009683**(43) Date de publication de la demande:  
**05.02.92 Bulletin 92/06**(54) Etats contractants désignés:  
**CH DE DK FR GB LI**(71) Demandeur: **ALCATEL CABLE**  
**30, rue des Chasses**  
**F-92111 Clichy Cédex(FR)**(72) Inventeur: **Devicque, Michel c/a ALCATEL**  
**CABLE**  
**30, rue des Chasses**  
**F-92111 Clichy Cédex(FR)**  
Inventeur: **Boby, Joel**  
**5, impasse des Gazelles**  
**F-93370 Montfermeil(FR)**(74) Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**  
**Lennéstrasse 9 Postfach 24**  
**W-8133 Feldafing(DE)**(54) **Dispositif de transmission radioélectrique à câbles rayonnants.**

(57) Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif émetteur-récepteur (4) d'impédance  $Z_0$  alimentant deux câbles coaxiaux rayonnants (1, 2), d'impédance caractéristique double  $2Z_0$ , à travers une jonction (3), avec cette jonction constituée par un premier tronçon de ligne coaxiale (5), d'impédance  $Z_0$ , raccordé à l'une de ses extrémités audit dispositif émetteur-récepteur et se divisant à l'autre extrémité en deux deuxième tronçons de ligne coaxiale (6, 7) en parallèle, d'impédance  $2Z_0$  chacun, qui sont raccordés aux deux câbles.

**EP 0 469 506 A1**

La présente invention porte sur les systèmes de transmission radioélectrique utilisant des câbles rayonnants comme éléments de transmission de signaux haute fréquence entre un émetteur et un récepteur.

Les câbles rayonnants sont des câbles coaxiaux pourvus d'ouvertures calibrées sur leur gaine extérieure. Ces ouvertures confèrent aux câbles des propriétés de rayonnement radioélectrique, en produisant un champ radioélectrique haute fréquence au voisinage du câble, sur sa longueur. Le diagramme de rayonnement est quasi omnidirectionnel dans le plan transversal du câble. L'énergie rayonnée et l'énergie véhiculée sont dans un rapport quasi constant, lorsque le câble est à structure homogène, sur la longueur du câble.

Ces câbles rayonnants sont utilisés pour des transmissions bilatérales entre un dispositif émetteur et un dispositif récepteur, avec l'un de ces dispositifs fixe et l'autre mobile, sur un véhicule ou une personne par exemple. Ils sont utilisés notamment dans les tunnels, les galeries de mine, mais également le long de voies de chemin de fer ou de quais, ainsi que dans des zones à périmètre surveillé, pour une transmission de signaux convenables entre un dispositif émetteur-récepteur fixe et un dispositif récepteur-émetteur mobile.

Dans les dispositifs connus, le câble coaxial rayonnant est d'impédance caractéristique nominale  $Z_0$  égale à celle des dispositifs émetteur et récepteur associés. Typiquement cette impédance caractéristique nominale  $Z_0$  est de 50 ohms ou 75 ohms.

L'énergie véhiculée dans le câble et donc l'énergie rayonnée décroissent le long du câble à cause de l'affaiblissement linéique, au fur et à mesure de l'accroissement de la distance de transmission depuis le dispositif émetteur. Pour un niveau d'émission donné, choisi pour un seuil maximal de réception fixé, et pour un seuil minimal de réception et un rapport signal/bruit également donnés, les limites de portée du câble dépendent essentiellement de sa caractéristique d'affaiblissement linéique.

Pour l'augmentation de portée radioélectrique des dispositifs de transmission par câble rayonnant, une solution connue et utilisée consiste à adopter deux câbles rayonnants disposés symétriquement et alimentés au travers d'un coupleur 3 dB par un dispositif émetteur de niveau alors doublé. Le document EP-A- 0131 828 décrit une installation de transmission radioélectrique de ce type.

Cette configuration permet de doubler la portée radioélectrique, en conservant inchangés les seuils maximal et minimal de réception liés à la dynamique de fonctionnement des dispositifs récepteurs. Par contre, le coupleur 3 dB exige un réseau d'adaptation d'impédance relativement complexe, réalisé notamment par anneau hybride, lignes couplées en mode différentiel ou en mode commun, transformateur de Chebyshev, binominal, diviseur de puissance WILKINSON ou répartiteur 2 directions, pour une transmission bilatérale possible dans différentes bandes de fréquence. Il conduit à des pertes d'insertion importantes et/ou à une limitation des bandes passantes. Typiquement les bandes passantes obtenues sont de l'ordre d'une octave, de 450 à 900 MHz par exemple, pour éviter des pertes d'insertion trop importantes et donc inadmissibles.

On connaît également par le document DE-B- 1226 177 une jonction en T assurant le couplage de deux lignes coaxiales dites transversales à une ligne coaxiale longitudinale. Cette jonction comporte des moyens d'adaptation d'impédance raccordant la ligne longitudinale aux lignes transversales, en ramenant l'impédance spécifique au point de raccordement à la valeur de l'impédance caractéristique nominale de cette ligne longitudinale.

Ces moyens d'adaptation d'impédance conduisent également à une limitation de bande passante.

La présente invention a pour but d'éviter ces inconvénients en permettant d'obtenir une transmission radioélectrique longue portée, avec une large bande passante ne dépendant essentiellement que des caractéristiques des câbles rayonnants et des dispositifs d'émission et réception, ainsi qu'un rendement énergétique amélioré.

Elle permet en outre une diminution du coût de réalisation du dispositif de transmission radioélectrique.

La présente invention a pour objet un dispositif de transmission radioélectrique par câbles coaxiaux rayonnants, comportant deux câbles coaxiaux rayonnants alimentés symétriquement par un dispositif émetteur-récepteur à travers un circuit de couplage, caractérisé en ce que lesdits câbles coaxiaux sont d'impédance caractéristique nominale  $2Z_0$  fixée à deux fois celle  $Z_0$  dudit dispositif émetteur-récepteur et en ce que ledit circuit de couplage est une jonction constituée par un premier tronçon de ligne coaxiale, d'impédance caractéristique nominale  $Z_0$ , se divisant à une première de ses extrémités en deux deuxième tronçons de ligne coaxiale en parallèle, chacune d'impédance caractéristique nominale double,  $2Z_0$ , de celle du premier tronçon, en y définissant un point de dérivation, la deuxième extrémité dudit premier tronçon de ligne étant raccordée audit dispositif émetteur-récepteur, et les extrémités des deuxième tronçons de ligne à l'un et l'autre desdits câbles respectivement.

Selon une autre caractéristique ladite jonction définit une jonction en T équipée de connecteurs

coaxiaux aux extrémités de ses branches.

Les caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront clairement de la description faite ci-après d'un exemple de réalisation illustré dans la figure unique du dessin joint.

Cette figure unique montre schématiquement un dispositif de transmission radioélectrique selon la  
5 présente invention.

Le dispositif comporte deux câbles coaxiaux rayonnants 1 et 2 raccordés symétriquement à une jonction 3 elle-même raccordée par ailleurs à un dispositif émetteur-récepteur 4.

Dans ce dispositif de transmission radioélectrique, l'un et l'autre des deux câbles coaxiaux 1 et 2 sont d'impédance caractéristique nominale notée  $2Z_0$  fixée à deux fois celle  $Z_0$  du dispositif émetteur-récepteur  
10 4. Leur impédance caractéristique nominale est de préférence de 100 ohms, avec  $Z_0 = 50$  ohms.

La jonction 3 est quant à elle constituée par un premier tronçon de ligne coaxiale 5, d'impédance caractéristique nominale fixée à  $Z_0$ , qui se divise, à l'une de ses extrémités en deux deuxièmes tronçons de ligne coaxiale, en parallèle, 6 et 7, chacun d'impédance caractéristique nominale fixée à  $2Z_0$ . Elle définit une jonction coaxiale en T. Le point de dérivation, noté 10, définit entre ce premier tronçon et les deux  
15 deuxièmes tronçons est d'impédance caractéristique  $Z_0$ , répondant à l'équation fondamentale des circuits en parallèle :

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{2Z_0} + \frac{1}{2Z_0}, \text{ soit } Z = Z_0.$$

Les trois extrémités respectives de ces premier et deuxièmes tronçons de ligne sont pourvues chacune d'un connecteur coaxial 15, 16 ou 17 selon le tronçon considéré. Le connecteur 15 est d'impédance  
25 caractéristique  $Z_0$  ; il permet le raccordement du tronçon de ligne 5 au dispositif émetteur-récepteur 4, par un connecteur coaxial complémentaire 14 de ce dispositif. Les connecteurs 16 et 17 sont l'un et l'autre d'impédance caractéristique  $2Z_0$  ; ils permettent le raccordement des deuxièmes tronçons de ligne 6 et 7 aux deux câbles rayonnants 1 et 2, respectivement, par un connecteur coaxial complémentaire 11 et 12 à l'une des extrémités de chaque tronçon.

Les deux câbles coaxiaux 1 et 2 ont par ailleurs leur autre extrémité fermée sur leur impédance caractéristique  $2Z_0$ , comme illustré.

La jonction 3 constitue un Té d'alimentation symétrique des deux câbles à partir du dispositif émetteur-récepteur raccordé à la branche transversale du Té.

Elle est réalisée par des microbandes conductrices formées sur des substrats diélectriques, les unes  
35 mises en sandwich entre deux substrats et raccordées en T et les autres sur les faces extérieures des substrats et mises à la masse. Les connecteurs de la jonction ont leur conducteur central relié à l'extrémité de la branche correspondante du Té et leur gaine extérieure aux microbandes mises à la masse.

Cette jonction peut également être réalisée par deux fentes cylindriques définissant un Té dans un bloc métallique mis à la masse, qui reçoivent chacun un conducteur axial, isolé du bloc et de diamètre calibré  
40 en fonction de celui de la fente concernée. Les conducteurs dans ces deux fentes sont raccordés l'un à l'autre à la jonction des fentes et raccordés au conducteur central des connecteurs individuels montés aux extrémités des fentes du Té.

Cette jonction 3 peut être réalisée en ayant de très petites dimensions, pour présenter des pertes d'insertion très faibles et quasi-négligeables. Les limites de fonctionnement du dispositif dépendent  
45 exclusivement des caractéristiques des câbles coaxiaux et des caractéristiques du dispositif émetteur-récepteur et de celui complémentaire récepteur-émetteur qui lui est couplé par l'un ou l'autre des câbles rayonnants. Le dispositif permet d'obtenir une bande passante très large, typiquement du continu à 3 GHz.

En outre, la jonction réalisée de petites dimensions est également de coût et d'encombrement inférieurs à ceux des coupleurs des dispositifs connus.

50

## Revendications

1. Dispositif de transmission radioélectrique par câbles coaxiaux rayonnants, comportant deux câbles coaxiaux rayonnants alimentés symétriquement par un dispositif émetteur-récepteur à travers un circuit de couplage, caractérisé en ce que lesdits câbles coaxiaux (1, 2) sont d'impédance caractéristique nominale  $2Z_0$  fixée à deux fois celle  $Z_0$  dudit dispositif émetteur-récepteur (4) et en ce que ledit circuit de couplage (3) est une jonction (3) constituée par un premier tronçon de ligne coaxiale (5), d'impédance caractéristique nominale  $Z_0$ , se divisant à une première de ses extrémités en deux

deuxièmes tronçons de ligne coaxiale (6, 7) en parallèle, chacune d'impédance caractéristique nominale double,  $2Z_0$ , de celle du premier tronçon, en y définissant un point de dérivation (10), la deuxième extrémité dudit premier tronçon de ligne étant raccordée audit dispositif émetteur-récepteur, et les extrémités des deuxièmes tronçons de ligne à l'un et l'autre desdits câbles respectivement.

5

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite jonction (3) définit une jonction en T, avec ledit premier tronçon de ligne (5) équipé d'un premier connecteur coaxial (15), de même impédance que celle de ce premier tronçon, et chacun des deuxièmes tronçons (6, 7) équipé d'un deuxième connecteur coaxial (16, 17) de même impédance que celle de chacun de ces deuxièmes tronçons, pour le raccordement de la jonction audit dispositif émetteur-récepteur et aux deux câbles coaxiaux équipés de connecteurs individuels complémentaires correspondants (14, 11, 12).

10

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite jonction (3) est réalisée par des microbandes conductrices formées sur un diélectrique, en étant pour les unes raccordées en T et pour les autres isolées des précédentes et mises à la masse.

15

4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite jonction (3) est réalisée par deux fentes cylindriques définissant un T, dans un bloc métallique mis à la masse et deux conducteurs axiaux dans ces fentes, isolés du bloc et raccordés l'un à l'autre à la jonction des fentes.

20

25

30

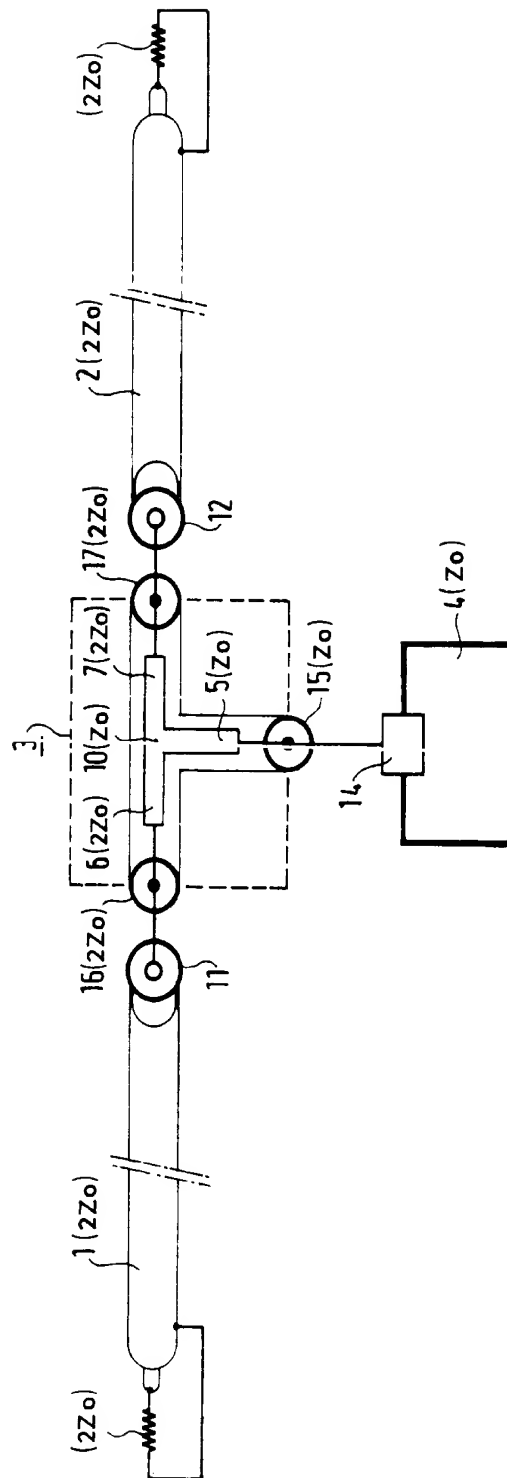
35

40

45

50

55







Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 91 11 2696

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (int. Cl.5)
D,Y	EP-A-0 131 828 (LICENTIA) * Page 4, ligne 19 - page 5, ligne 7 * - - -	1	H 04 B 5/00 H 01 P 5/12 H 03 H 7/48
D,Y	DE-B-1 226 177 (SPINNER) * Colonne 1, lignes 34-40 *	1	
A	- - -	2	
A	IRE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, vol. MTT-3, no. 2, mars 1955, pages 157-162, New York, US; D.J. SOMMERS: "Slot array employing photoetched tri-plate transmission lines" * Page 158, colonne de droite, lignes 14-21 * - - - - -	1,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (int. Cl.5)
			H 04 B H 01 P H 03 H
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 06 novembre 91	Examineur HOLPER G.E.E.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention</p> <p>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			